Recherche sur le thermomètre

1. PREMIÈRE APPROCHE

Le langage courant permet d'exprimer un niveau de chaleur avant même que soit inventées les échelles de température.

Exemple : placer les mots ci-dessous sur le schéma ci-contre et créer une échelle de température primitive.

bouillant

chaud **glacial** **frais** **tiède** **brûlant** **froid** **bouillant** **gelé**

Imaginer l'expérience ci-contre où : - un élève plonge une main successivement dans de l'eau très froide, puis dans l'eau tiède, - un autre élève plonge une main successivement dans de l'eau chaude, puis dans l'eau tiède.	(1) (2) (2) (1) Froide Tiède Chaude
Donner les conclusions de chaque élève. Le sens du toucher permet-il une évaluation fidèle de la température de l'eau?	

2. LES THERMOSCOPES

Le premier thermoscope date du milieu de troisième siècle avant notre ère et fut inventé par Philon de Byzance.

Rechercher sur Internet de quoi il s'agit. Décrire le système et ce qu'il permet de faire.

Qu'est ce que la dilatation? Permet-elle d'expliquer les bulles d'air et le mouvement de l'eau dans le ballon.

Expliquez pourquoi cet appareil ne s'appelle pas un thermomètre.

3. LE PREMIER THERMOMÈTRE

Il fut inventé par Santorio de Padoue vers 1610. C'était un thermomètre à air à trois graduations dérivé du thermoscope de Galilée..

Rechercher sur Internet de quoi il s'agit.

Décrire le système et ce à quoi il servait.

Quel était son principal inconvénient?
Pourquoi peut-on parler ici de thermomètre et plus de thermoscope?

4. LE THERMOMÈTRE À LIQUIDE

C'est à Florence que fut réalisé le premier **thermomètre à liquide**. Ferdinand II de Médicis utilisa l'alcool dans un réservoir surmonté d'un tube fin fermé à son extrémité. Il comportait 50 graduations.

- Pourquoi le thermomètre de Ferdinand II ne dépend-il pas de la pression atmosphérique?
- Quel phénomène est utilisé dans le thermomètre de Ferdinand II?

5. LE THERMOMÈTRE À MERCURE

Le thermomètre à mercure est inventé en 1717 par Daniel Fahrenheit (1686-1736).

- Quels sont les deux repères choisis par Fahrenheit pour définir son échelle de température?

En 1742, le physicien suédois Anders Celsius (1701-1744) développe un thermomètre à mercure en utilisant une autre échelle.

- Quels sont les deux repères choisis par Celsius pour définir son échelle de température?
- Quelle transformation a-t-on fait subir à cette échelle par la suite pour arriver à celle que l'on connaît aujourd'hui?

La Révolution française consacrera, dans le cadre de l’adoption du système métrique, la définition du degré thermométrique comme étant la centième partie de la distance qui sépare la glace fondante de l’eau bouillante.

6. LA TEMPÉRATURE GRANDEUR NON ADDITIVE

Pour caractériser un objet on a inventé différentes grandeurs : masse, volume, température.

On a ensuite défini des unités pour pouvoir associer un nombre à chaque grandeur : kilogramme, mètre-cube (ou litre), degré Celsius ou degré Fahrenheit.

Le choix de ces unités est arbitraire et n'a pas été unique a travers le monde et les ages. Actuellement on s'est mis d'accord au niveau international pour utiliser les mêmes (c'est le Système International).

Lorsque vous réunissez un ensemble d'objets ayant des masses, des volumes et des températures différents, la masse totale et le volume total de l'ensemble sont égaux à la somme des masses et des volumes de chaque objet pris isolément.

On dit que ces grandeurs physiques sont additives.

Par contre la température d'équilibre de l'ensemble ne correspond pas à la somme des températures de chaque objet pris isolément.

On dit que la température est une grandeur physique non additive.

7. LA TEMPÉRATURE ABSOLUE

En 1854, Lord Kelvin (1824-1907) développe le concept de température thermodynamique absolue mesurée en kelvin (K) et découvre l'existence d'un zéro absolu égal à -273,15° C.

La température est une grandeur qui n'a de sens qu'à notre échelle, au niveau atomique la température n'existe pas et n'a pas de sens.

La température est une mesure macroscopique de l'énergie d'agitation microscopique des atomes, ions, molécules.

Prenons l'exemple de l'air : les molécules d'air qui nous entourent sont animées de mouvements désordonnés. Elles se créent un espace libre en repoussant les molécules qui les entourent. Plus la température est élevée, plus l'agitation des molécules ou des ions est importante. Inversement, plus la température baisse, moins il y a d'agitation moléculaire.

On conçoit qu'à force de refroidir la matière, on puisse arriver à l'immobilité absolue des atomes, des ions ou des molécules:

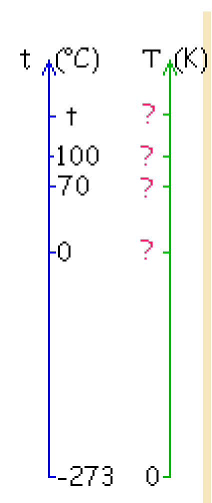
On a alors atteint le zéro absolu: -273,15°C.

On parvient à s'en approcher à un millionième de degré, mais l'atteindre exactement est impossible, du fait qu'il est impossible d'isoler parfaitement.

Remarque: il y a donc une limite inférieure infranchissable pour la température (on ne peut descendre en dessous du zéro absolu). Par contre, il n'y a pas de limite aux températures supérieures puisqu'il est toujours possible d'augmenter l'énergie qui agite les molécules.

.

- Compléter les échelles de température ci-contre en remplaçant les points d'interrogation pour qu'il y ait correspondance.



- Compléter la relation permettant de calculer la température T(K) en Kelvin à partir de la température t(°C) en degré Celsius.

T(K) = …

8. LES CAPTEURS DE TEMPÉRATURE

Les thermomètres analogiques

Les thermomètres usuels utilise la dilatation d'un liquide.

- Quels sont les liquides utilisés et les domaines d'utilisation de ces thermomètres ?

Les thermomètres électriques

- Quel intérêt présentent ces thermomètres ?
- Quel est le principe de fonctionnement de ces thermomètres ?

L'organe sensible à la température de ces thermomètres est un capteur de température.

- Qu'est-ce qu'un capteur de température ?

Recherche sur quelques capteurs

- Rechercher des informations techniques sur les thermomètre utilisant les capteurs de température suivants. Compléter le tableau.

Thermomètre utilisant comme capteur	le capteur transforme une variation de température en une variation de…	gamme de température
une résistance de platine (exemple Pt100)		
une thermistance (exemple CTN)		
une diode		
un thermocouple		

Le capteur de température que nous allons utilisé pour réaliser une chaîne numérique d'acquisition de la température sera une thermistance à coefficient de température négatif (en abrégé CTN).

- Précisez ce qu'est une CTN.